

SUBSTRATE TRANSFER DEVICE, SUBSTRATE PROCESSOR, AND PLACING PEDESTAL

Publication number: JP2002231785

Publication date: 2002-08-16

Inventor: MITSUYOSHI ICHIRO

Applicant: DAINIPPON SCREEN MFG

Classification:

- international: *B65G1/04; B65G1/14; B65G49/07; H01L21/673; H01L21/677; H01L21/68; B65G1/04; B65G1/14; B65G49/07; H01L21/67; (IPC1-7): H01L21/68; B65G1/04; B65G1/14; B65G49/07*

- European:

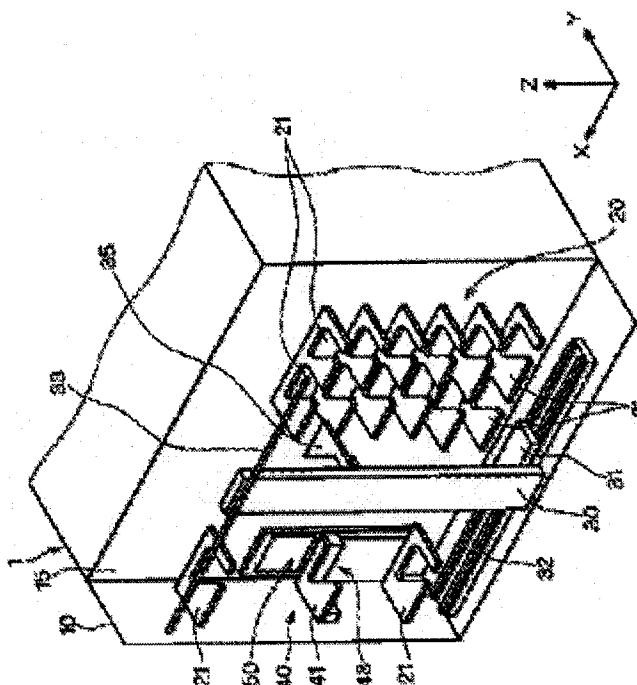
Application number: JP20010362064 20011128

Priority number(s): JP20010362064 20011128; JP20000361013 20001128

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002231785

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate transfer device capable of obtaining a high throughput. **SOLUTION:** A loader 10 comprises an accommodation part 20 for accommodating FOUP (hermetically sealing accommodation vessel), an opener 40 for carrying out a substrate from the FOUP, and a carrying robot 30 for carrying the FOUP between the accommodation part 20 and the opener 40. When the substrate is carried in the opener 40, the FOUP is mounted on a mounting table 41. The mounting table 41 is formed with a notch 43 in which a carrying arm 35 of the carrying robot 30 can pass along a vertical direction. For this reason, the carrying arm 35 which holds the FOUP passes the notch 43 from above, thereby transferring directly the FOUP to the mounting table 41, and a time required for transfer operations of the FOUP is shortened and a high throughput can be obtained.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-231785

(P2002-231785A)

(43) 公開日 平成14年8月16日 (2002.8.16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 L 21/68		H 0 1 L 21/68	A 3 F 0 2 2
			T 5 F 0 3 1
B 6 5 G 1/04	5 0 5	B 6 5 G 1/04	5 0 5 A
1/14		1/14	B
49/07		49/07	L
審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 17 頁)			

(21) 出願番号 特願2001-362064(P2001-362064)

(22) 出願日 平成13年11月28日 (2001. 11. 28)

(31) 優先権主張番号 特願2000-361013(P2000-361013)

(32) 優先日 平成12年11月28日 (2000. 11. 28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 00020/551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 光▲吉▼ 一郎

京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神

北町1番地の1 大日本スクリーン製造株

式会社内

(74) 代理人 100089233

弁理士 吉田 茂明 (外2名)

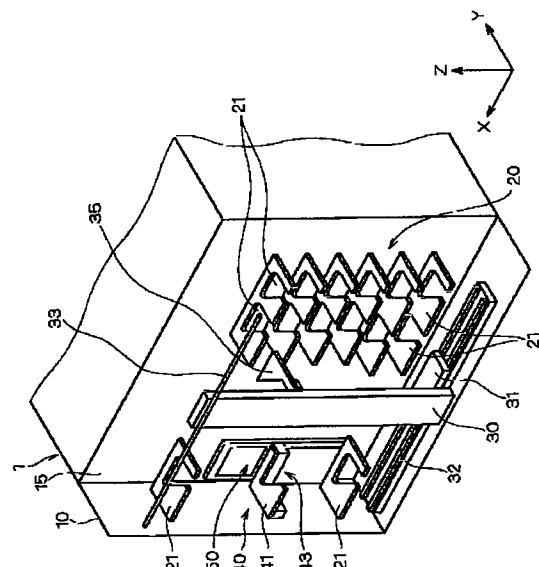
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板受渡装置、基板処理装置および載置台

(57) 【要約】

【課題】 高いスループットを得ることができる基板受渡装置を提供する。

【解決手段】 ロダー10は、FOUP（密閉型収納容器）を収容する収容部20、FOUPから基板を搬出するオープナー40および収容部20とオープナー40との間でFOUPの搬送を行う搬送ロボット30を備える。オープナー40において基板搬出を行うときには、載置テーブル41上にFOUPを載置して行う。載置テーブル41には、搬送ロボット30の搬送アーム35が鉛直方向に沿って通過可能な切り欠き部43が形成されている。このため、FOUPを保持した搬送アーム35が切り欠き部43を上方から通過することによって載置テーブル41に直接FOUPを渡すことができ、FOUPの受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板を収納する収納容器を収容するとともに、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行う基板受渡装置であって、前記収納容器を収容する収容部と、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置台と、前記収容部と前記載置台との間で前記収納容器を搬送する搬送手段と、を備え、前記搬送手段は、前記収納容器を下方より保持して略鉛直方向に沿って昇降する搬送アームを有し、前記載置台には、前記搬送アームが略鉛直方向に沿って通過可能な切り欠き部が形成されることを特徴とする基板受渡装置。

【請求項2】 請求項1記載の基板受渡装置において、前記搬送手段は、前記載置台に対して前記載置台の側方の一方側からアクセスを行い、前記切り欠き部の前記一方側が開放されていることを特徴とする基板受渡装置。

【請求項3】 請求項1または請求項2に記載の基板受渡装置において、前記載置台の上方に設けられ、前記収納容器の上部に形成された把持部を保持して略鉛直方向に沿って昇降する昇降手段をさらに備え、前記昇降手段に第1の収納容器を保持させた状態にて、前記載置台に載置された第2の収納容器からの基板の搬出または第2の収納容器への基板の搬入が行われることを特徴とする基板受渡装置。

【請求項4】 基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置であって、前記収納容器を収容する収容部と、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置部と、前記収納容器を下方より保持して略鉛直方向に沿って昇降自在であり、かつ前記収納部と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段と、を備え、前記載置部には、前記搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な前記搬送手段用の切り欠き部が形成されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項5】 基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置であって、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置部を備え、前記載置部とは異なる所定位置と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段が略鉛直方向に沿って通

過可能な搬送手段用の切り欠き部が前記載置部に形成されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項6】 請求項4または請求項5に記載の基板処理装置において、前記搬送手段は、前記載置部に対して前記載置部の側方の一方側から移動可能であり、前記切り欠き部の前記一方側が開放されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項7】 請求項6記載の基板処理装置において、前記載置部から見た前記一方側の方向は、前記収納容器からの基板の搬出が行われる搬出方向または前記収納容器への基板の搬入が行われる搬入方向と略垂直であることを特徴とする基板処理装置。

【請求項8】 請求項4から請求項7のいずれかに記載の基板処理装置において、前記載置部の上方に設けられ、前記収納容器の上部に形成された把持部を保持して略鉛直方向に沿って昇降する昇降手段をさらに備え、前記昇降手段に第1の収納容器を保持させた状態にて、前記載置部に載置された第2の収納容器からの基板の搬出または第2の収納容器への基板の搬入が行われることを特徴とする基板処理装置。

【請求項9】 請求項4から請求項8のいずれかに記載の基板処理装置において、前記収納容器の底面のうち、前記搬送手段が前記収納容器を支持する支持位置は前記載置部が前記収納容器を載置する載置位置よりも内側とされていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項10】 基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置であって、前記収納容器を収容する収容部と、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置部と、前記収納容器を下方より保持して略鉛直方向に沿って昇降自在であり、かつ前記収納部と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段と、を備え、前記載置部には、前記搬送手段がはまり込んで前記載置部の上面よりも下側まで移動可能な前記搬送手段用の凹部が設けられていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項11】 基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置であって、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置部を備え、前記載置部には、前記載置部とは異なる所定位置と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段がはまり込んで前記載置部の上面よりも下側まで移動可能な搬

送手段用の凹部が設けられていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項12】 請求項10または請求項11に記載の基板処理装置において、前記搬送手段は、前記載置部に対して前記載置部の側方の一方側から移動可能であり、前記凹部の前記一方側が開放されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項13】 請求項12記載の基板処理装置において、前記載置部から見た前記一方側の方向は、前記収納容器からの基板の搬出が行われる搬出方向または前記収納容器への基板の搬入が行われる搬入方向と略垂直であることを特徴とする基板処理装置。

【請求項14】 請求項10から請求項13のいずれかに記載の基板処理装置において、前記載置部の上方に設けられ、前記収納容器の上部に形成された把持部を保持して略鉛直方向に沿って昇降する昇降手段をさらに備え、前記昇降手段に第1の収納容器を保持させた状態にて、前記載置部に載置された第2の収納容器からの基板の搬出または第2の収納容器への基板の搬入が行われることを特徴とする基板処理装置。

【請求項15】 請求項10から請求項14のいずれかに記載の基板処理装置において、前記収納容器の底面のうち、前記搬送手段が前記収納容器を支持する支持位置は前記載置部が前記収納容器を載置する載置位置よりも内側とされていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項16】 基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置であって、前記収納容器を収容する収容部と、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置部と、前記収納容器を下方より保持して略鉛直方向に沿って昇降自在であり、かつ前記収納部と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段と、を備え、前記載置部には、前記搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な前記搬送手段用の通過部が形成されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項17】 基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置であって、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置部を備え、前記載置部とは異なる所定位置と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段が略鉛直方向に沿って通

過可能な搬送手段用の通過部が前記載置部に形成されていることを特徴とする基板処理装置。

【請求項18】 請求項16または請求項17に記載の基板処理装置において、前記搬送手段は、前記載置部の下方を通過しつつ前記載置部の側方に移動可能であることを特徴とする基板処理装置。

【請求項19】 基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置台であって、前記載置台とは異なる所定位置と前記載置台との間で前記収納容器を搬送する搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な搬送手段用の切り欠き部を形設することを特徴とする載置台。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体基板、液晶表示装置用ガラス基板、フォトマスク用ガラス基板、光ディスク用基板等（以下、「基板」と称する）を収納する収納容器を収容するとともに、その収納容器からの基板の搬出またはその収納容器への基板の搬入を行う技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、基板に対してエッチング処理等の表面処理を行う基板処理装置には、装置外部から未処理基板がキャリアに収納された状態で搬入される。キャリアには、容器の一部が外部雰囲気と解放されたタイプのOC(open cassette)と、容器内部が密閉されたタイプのFOUP(front opening unified pod)とがある。

【0003】装置間における基板の搬送にFOUPタイプのカセット（以下、単に「FOUP」と称する）を使用した場合は、基板が密閉された状態で搬送されることとなるため、周囲の雰囲気にパーティクル等が存在していたとしても基板の清浄度は維持できる。従って、基板処理装置を設置するクリーンルーム内の清浄度をあまり高くする必要がなくなるため、クリーンルームに要するコストを低減することができる。

【0004】このようなFOUPは基板処理装置に組み込まれた専用の基板受渡装置に収容され、その基板受渡装置においてFOUPから未処理基板を基板処理装置に取り出したり、FOUPに処理済の基板を回収したりする。図10は、従来のFOUP用の基板受渡装置を示す斜視図である。

【0005】基板受渡装置101は、基板処理装置100にローダーとして組み込まれており、未処理基板を収納したFOUPを収容するとともに、そのFOUPから基板処理装置100に基板を投入する機能を有する。基板受渡装置101は、複数の収容棚111、搬送ロボット120、載置テーブル130およびリフト140を備

える。

【0006】複数の収容棚111のそれぞれは1つのFOUPを載せて収容することができる。基板処理装置100の外部から基板受渡装置101に搬入されたFOUPは、複数の収容棚111のいずれかに収容される。

【0007】載置テーブル130は1つのFOUPを載置することができる。載置テーブル130に載置されたFOUPが開放されることにより、その内部から未処理基板が取り出されて基板処理装置100の本体内部に投入される。

【0008】搬送ロボット120は、搬送アーム121を備えるとともに、基板処理装置100の幅方向に沿って移動可能とされている。また、搬送アーム121は搬送ロボット120に対して上下動可能とされている。これにより、搬送ロボット120は、載置テーブル130および複数の収容棚111のそれぞれに対して搬送アーム121をアクセスさせることができる。そして、搬送ロボット120は、未処理基板を収納したFOUPを複数の収容棚111のいずれから載置テーブル130に搬送するとともに、基板が取り出された後の空のFOUPを載置テーブル130から複数の収容棚111のいずれかに搬送する。

【0009】搬送ロボット120がFOUPを搬送するときには、搬送アーム121がFOUPの底部を下方より支持する。これは、搬送ロボット120がFOUPの上部に設けられたフランジを把持して、FOUPを吊り下げた状態で搬送を行うと当該フランジの強度の問題から急な加減速ができず高速搬送ができないためである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、搬送アーム121がFOUPの底部を支持したときには、そのFOUPを直接載置テーブル130に置くことができない。そこで、従来においては、搬送アーム121によって下方より支持されたFOUPを一旦リフト140に渡していた。リフト140は、FOUPの上部に設けられたフランジを把持して、FOUPを吊り下げた状態で保持することができる。また、リフト140は、載置テーブル130の上方において鉛直方向に沿って上下方向に移動可能である。よって、リフト140は、搬送ロボット120からFOUPを受け取った後、搬送ロボット120が移動して搬送アーム121がFOUPと載置テーブル130との間から待避してから保持しているFOUPを下降させて載置テーブル130上に置いていた。その後、載置テーブル130に置かれたFOUPが開放され、その内部から未処理基板が取り出されて基板処理装置100の本体内部に投入される。

【0011】なお、基板が取り出されて空になったFOUPを載置テーブル130から収容棚111に搬送するときには、上述と逆の手順が実行されることとなる。すなわち、一旦リフト140が空のFOUPを保持して持

ち上げた後、搬送ロボット120が載置テーブル130にアクセスし、リフト140から搬送ロボット120の搬送アーム121にFOUPが渡される。その後、リフト140がFOUPの把持を解除し、FOUPを受け取った搬送ロボット120が収容棚111にアクセスする。

【0012】以上のように、従来においては、搬送ロボット120が直接載置テーブル130にFOUPを置くことができなかったり、また直接載置テーブル130からFOUPを受け取ることができなかったために、一旦リフト140を介して搬送ロボット120と載置テーブル130との間のFOUPの受渡しを行わなければならなかった。従って、搬送ロボット120と載置テーブル130との間のFOUPの受渡しにリフト140の動作分および搬送ロボット120の待避分の時間を必要とし、スループットが低下するという問題が生じていた。

【0013】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、高いスループットを得ることができる基板受渡装置、基板処理装置およびそれらに使用される載置台を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1の発明は、基板を収納する収納容器を収容するとともに、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行う基板受渡装置において、前記収納容器を収容する収容部と、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置台と、前記収容部と前記載置台との間で前記収納容器を搬送する搬送手段と、を備え、前記搬送手段に、前記収納容器を下方より保持して略鉛直方向に沿って昇降する搬送アームを有させ、前記載置台には、前記搬送アームが略鉛直方向に沿って通過可能な切り欠き部を形成している。

【0015】また、請求項2の発明は、請求項1の発明に係る基板受渡装置において、前記搬送手段に、前記載置台に対して前記載置台の側方の一方側からアクセスを行わせ、前記切り欠き部の前記一方側を開放している。

【0016】また、請求項3の発明は、請求項1または請求項2の発明に係る基板受渡装置において、前記載置台の上方に設けられ、前記収納容器の上部に形成された把持部を保持して略鉛直方向に沿って昇降する昇降手段をさらに備え、前記昇降手段に第1の収納容器を保持させた状態にて、前記載置台に載置された第2の収納容器からの基板の搬出または第2の収納容器への基板の搬入を行う。

【0017】また、請求項4の発明は、基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置において、前記収納容器を収容する収容部と、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前

記収納容器を載置する載置部と、前記収納容器を下方より保持して略鉛直方向に沿って昇降自在であり、かつ前記収納部と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段と、を備え、前記載置部に、前記搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な前記搬送手段用の切り欠き部を形成している。

【0018】また、請求項5の発明は、基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置において、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置部を備え、前記載置部とは異なる所定位置と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な搬送手段用の切り欠き部を前記載置部に形成している。

【0019】また、請求項6の発明は、請求項4または請求項5の発明に係る基板処理装置において、前記搬送手段を、前記載置部に対して前記載置部の側方の一方側から移動可能とし、前記切り欠き部の前記一方側を開放している。

【0020】また、請求項7の発明は、請求項6の発明に係る基板処理装置において、前記載置部から見た前記一方側の方向を、前記収納容器からの基板の搬出が行われる搬出方向または前記収納容器への基板の搬入が行われる搬入方向と略垂直としている。

【0021】また、請求項8の発明は、請求項4から請求項7のいずれかの発明に係る基板処理装置において、前記載置部の上方に設けられ、前記収納容器の上部に形成された把持部を保持して略鉛直方向に沿って昇降する昇降手段をさらに備え、前記昇降手段に第1の収納容器を保持させた状態にて、前記載置部に載置された第2の収納容器からの基板の搬出または第2の収納容器への基板の搬入を行わせる。

【0022】また、請求項9の発明は、請求項4から請求項8のいずれかの発明に係る基板処理装置において、前記収納容器の底面のうち、前記搬送手段が前記収納容器を支持する支持位置を前記載置部が前記収納容器を載置する載置位置よりも内側としている。

【0023】また、請求項10の発明は、基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置において、前記収納容器を収容する収容部と、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置部と、前記収納容器を下方より保持して略鉛直方向に沿って昇降自在であり、かつ前記収納部と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段と、を備え、前記載置部に、前記搬送手段がはまり込んで前記載置部の上面よりも下側まで移動可能な前記搬送手段用の凹部を設けている。

【0024】また、請求項11の発明は、基板を収納す

る収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置において、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置部を備え、前記載置部に、前記載置部とは異なる所定位置と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段がはまり込んで前記載置部の上面よりも下側まで移動可能な搬送手段用の凹部を設けている。

【0025】また、請求項12の発明は、請求項10または請求項11の発明に係る基板処理装置において、前記搬送手段を、前記載置部に対して前記載置部の側方の一方側から移動可能とし、前記凹部の前記一方側を開放している。

【0026】また、請求項13の発明は、請求項12の発明に係る基板処理装置において、前記載置部から見た前記一方側の方向を、前記収納容器からの基板の搬出が行われる搬出方向または前記収納容器への基板の搬入が行われる搬入方向と略垂直としている。

【0027】また、請求項14の発明は、請求項10から請求項13のいずれかの発明に係る基板処理装置において、前記載置部の上方に設けられ、前記収納容器の上部に形成された把持部を保持して略鉛直方向に沿って昇降する昇降手段をさらに備え、前記昇降手段に第1の収納容器を保持させた状態にて、前記載置部に載置された第2の収納容器からの基板の搬出または第2の収納容器への基板の搬入を行わせる。

【0028】また、請求項15の発明は、請求項10から請求項14のいずれかの発明に係る基板処理装置において、前記収納容器の底面のうち、前記搬送手段が前記収納容器を支持する支持位置を前記載置部が前記収納容器を載置する載置位置よりも内側としている。

【0029】また、請求項16の発明は、基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置において、前記収納容器を収容する収容部と、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置部と、前記収納容器を下方より保持して略鉛直方向に沿って昇降自在であり、かつ前記収納部と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段と、を備え、前記載置部に、前記搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な前記搬送手段用の通過部を形成している。

【0030】また、請求項17の発明は、基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入を行うための基板処理装置において、前記収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置部を備え、前記載置部とは異なる所定位置と前記載置部との間で前記収納容器を搬送する搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な搬送手段用の通過部を前記載置部に形成し

ている。

【0031】また、請求項18の発明は、請求項16または請求項17の発明に係る基板処理装置において、前記搬送手段を、前記載置部の下方を通過しつつ前記載置部の側方に移動可能としている。

【0032】また、請求項19の発明は、基板を収納する収納容器からの基板の搬出または前記収納容器への基板の搬入が行われる際に、前記収納容器を載置する載置台において、前記載置台とは異なる所定位置と前記載置台との間で前記収納容器を搬送する搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な搬送手段用の切り欠き部を形設している。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0034】＜1. 第1実施形態＞図1は、本発明に係る基板受渡装置を組み込んだ基板処理装置の外観斜視図である。図1および以降の各図には、それらの方向関係を明確にすべく必要に応じて適宜、Z軸方向を鉛直方向とし、XY平面を水平面とするXYZ直交座標系を付している。

【0035】この基板処理装置1は、1組の複数の基板（ロット）にフッ酸等の薬液によるエッチング処理や純水によるリンス処理等を順次に行う装置であって、その本体内部に薬液を貯留する薬液槽や純水を貯留する水洗槽を備えている。基板処理装置1の一方側の端部にはローダー10が設けられるとともに、他方側の端部にはアンローダー90が設けられている。ローダー10およびアンローダー90はともに本発明に係る基板受渡装置であり、同様の構成および機能を備えている。但し、ローダー10は未処理基板を収納したFOUPを収容するとともに、そのFOUPから未処理基板を搬出して基板処理装置1の本体部に投入する役割を有するのに対し、アンローダー90は空のFOUPを収容するとともに、基板処理装置1の本体部からそのFOUPに処理済の基板を搬入する役割を有している。

【0036】以下、未処理基板を基板処理装置1の本体部に投入するローダー10を本発明に係る基板受渡装置の例として詳細に説明する。ローダー10の外壁には収容口11、12が形成されている。未処理基板を収納したFOUPは、図外のロードポートによって収容口11、12を介してローダー10内に搬入される。

【0037】ここでFOUPについて説明しておく。図2は、FOUPの外観斜視図である。FOUP80は、筐体81の上部にフランジ82を形成している。このフランジ82を把持することによって、FOUP80を吊り下げた状態にて保持することができる。また、筐体81の一面（図2中矢印AR2の向きから見た面）には蓋83が設けられている。蓋83には筐体81に対するロック機構が設けられており、蓋83を筐体81に取り付

けた状態にてそのロック機構を機能させることによって蓋83が筐体81に固定され、筐体81内部が密閉された閉空間となる。一方、上記のロック機構を解除すると、蓋83を筐体81から取り外すことが可能となる。蓋83を筐体81から取り外してFOUP80を開放した状態においては、筐体81の内部から基板を取り出すことおよびその内部に基板を収納することが可能となる。なお、筐体81には例えば25枚または13枚の基板をそれぞれの主面を水平方向に沿わせてまたは鉛直方向に沿わせて収納する。

【0038】通常、ローダー10の内外にてFOUP80を搬送するときには蓋83を筐体81に装着してロック機構を機能させた状態、すなわち筐体81内部を密閉空間とした状態にする。これにより、基板処理装置1が設置されたクリーンルームの清浄度にかかわらず、FOUP80内部では高い清浄度が維持される。

【0039】図3は、ローダー10の構造を示す斜視図である。ローダー10は、主としてFOUP80を収容する収容部20と、FOUP80を開放してその内部から未処理基板を取り出すオープナー40と、収容部20とオープナー40との間でFOUP80の搬送を行う搬送ロボット30とを備えている。また、ローダー10と基板処理装置1の本体部とは隔壁15を挟んで接続されている。キャリアとしてFOUP80を採用すると、ローダー10内部まではある程度清浄度が低下することもあるが、そのような場合であっても隔壁15によってローダー10内部雰囲気と基板処理装置1本体部の雰囲気とを分離することにより基板処理装置1の本体部においては高い清浄度を維持することができる。

【0040】収容部20は、合計14個の収容棚21を備えている。収容棚21のうちの1つはオープナー40の上方に設けられ、別の1つはオープナー40の下方に設けられている。残りの12個の収容棚21については、6個ずつ鉛直方向（Z軸方向）に沿って2列に積層されている。各収容棚21は1つのFOUP80を載置して収容することができる。なお、収容棚21のそれぞれは未処理基板を収納したFOUP80または基板が取り出された後の空のFOUP80のいずれをも収容することができる。

【0041】搬送ロボット30は、搬送アーム35および水平方向駆動部31を備えている。また、ローダー10には、レール32およびガイドレール33がいずれもX軸方向に沿って延設されている。水平方向駆動部31は搬送ロボット30の下端部に固設され、レール32上をX軸方向に沿って移動することができる。一方、搬送ロボット30の上端部はガイドレール33に摺動自在に接続されている。従って、水平方向駆動部31がレール32上をX軸方向に沿って移動すると、それに伴って搬送ロボット30の全体がX軸方向に沿って移動する。

【0042】搬送アーム35は、搬送ロボット30に取

り付けられ、図示を省略する昇降駆動部によって搬送ロボット30に対し鉛直方向（Z軸方向）に沿って昇降自在とされている。搬送ロボット30全体がX軸方向に沿って移動可能であり、搬送アーム35が搬送ロボット30に対しZ軸方向に沿って移動可能であるため、結局搬送アーム35はXZ平面内にて自在に移動することができる。これにより、搬送ロボット30は、搬送アーム35を任意の収容棚21およびオープナー40に対してアクセスさせることができる。

【0043】オープナー40は、FOUP80を載置して蓋83を取り外す役割を有する。図4は、オープナー40をX方向から見た側面図である。図5は、オープナー40をY方向から見た正面図である。また、図6は、オープナー40をZ方向から見た平面図である。

【0044】オープナー40は、載置テーブル41、ステージ45および着脱部49を備える。載置テーブル41はステージ45の上面に設けられている。載置テーブル41は、ステージ45の内部に設けられた図示を省略するスライド機構によって、図6中矢印AR6にて示すように、Y方向に沿ったスライド進退移動が可能である。また、載置テーブル41の上面には3つの支持ピン42a、42b、42cが立設されている。載置テーブル41は、3つの支持ピン42a、42b、42cによって3点にてFOUP80を略水平姿勢に載置することができる。載置テーブル41は、FOUP80からの未処理基板の搬出が行われるときに、そのFOUP80を載置する。なお、載置テーブル41の形状についてはさらに後述する。

【0045】着脱部49は、ローダー10と基板処理装置1の本体部との間の隔壁15に形成された開口50を挟んで載置テーブル41と反対側に設けられている。着脱部49は、FOUP80の蓋83のロック機構を開閉してその蓋83をFOUP80から着脱することができる。なお、開口50は隔壁15に形成された唯一の開口部である。また、着脱部49は、図示を省略する駆動部によってY軸方向に沿った進退移動と、Z軸方向に沿った昇降動作とを行うことができる。

【0046】FOUP80から基板を取り出すときには以下のようにして行われる。まず、FOUP80を載置した載置テーブル41が（+Y）向きに移動してFOUP80の端面（蓋83が設けられた面）を開口50に進入させ、蓋83を着脱部49に当接させる。着脱部49は蓋83のロック機構を解除してその蓋83をFOUP80から取り外す。次に、着脱部49は蓋83を保持したまま（+Y）向きに後退し、さらに鉛直方向下向きに下降する。このとき蓋83は、着脱部49の移動に伴って、FOUP80から離脱して開口50を通過し下降する。このようにしてFOUP80が開放された後、基板処理装置1の本体部に設けられた基板移載ロボットが載置テーブル41に載置されたFOUP80内部にアクセ

スし、未処理基板を取り出す。

【0047】FOUP80から全ての基板が取り出されると、上記とは逆の動作が実行される。すなわち、蓋83を保持している着脱部49が鉛直方向上向きに上昇し、さらに蓋83を保持したまま（-Y）向きに前進する。このとき蓋83は、着脱部49の移動に伴って、開口50を通過してFOUP80の筐体81に嵌合する。次に、着脱部49は蓋83のロック機構を機能させてその蓋83をFOUP80に装着する。その後、FOUP80を載置した載置テーブル41が（-Y）向きに移動してFOUP80の端面を開口50から離脱させる。

【0048】本実施形態においては、搬送アーム35が鉛直方向に沿って通過可能な切り欠き部43を載置テーブル41に形成している（図6参照）。より具体的には、搬送アーム35と同様の形状の切り欠き部43を載置テーブル41に形成している。また、これに対応してステージ45の形状もL字型とし、搬送アーム35が鉛直方向に沿って円滑に切り欠き部43を通過できるようにしている。

【0049】一方、搬送アーム35の上面には3つの支持ピン36a、36b、36cが立設されている。従って、搬送アーム35は3つの支持ピン36a、36b、36cによって3点にてFOUP80を下方から略水平姿勢に保持することができるとともに、FOUP80を下方より保持したまま鉛直方向に沿って昇降することができる。

【0050】FOUP80を下方より略水平姿勢にて保持した搬送アーム35が載置テーブル41の上方から鉛直方向に沿って下降し、載置テーブル41の切り欠き部43を通過すると、搬送アーム35の支持ピン36a、36b、36cから載置テーブル41の支持ピン42a、42b、42cにFOUP80が渡される。すなわち、本実施形態においては、搬送アーム35から載置テーブル41に直接FOUP80を渡すことができるのである。

【0051】また、図6に示すように、搬送アーム35の支持ピン36a、36b、36cが載置テーブル41の支持ピン42a、42b、42cよりも内側に位置している。すなわち、FOUP80の底面のうち、搬送アーム35がFOUP80を支持する支持位置は載置テーブル41がFOUP80を載置する載置位置よりも内側とされている。

【0052】通常、FOUP80の正面（蓋83と反対側の面）には識別のためのIDラベルが取り付けられており、オープナー40にはそのIDラベルを読み取るためのリーダが設置される。IDラベルを取り付ける位置は規格によりFOUP80の正面中央と規定されているのであるが、本実施形態のように、搬送アーム35がFOUP80を支持する支持位置を載置テーブル41がFOUP80を載置する載置位置よりも内側としておけ

ば、載置テーブル41の支持ピン42bの前方（－Y）側にリーダを固定設置することができ、そのようにしても該リーダと搬送アーム35とが干渉するおそれはない。

【0053】なお、本実施形態においては、FOUP80が収納容器に、載置テーブル41が載置台に、搬送ロボット30が搬送手段に、それぞれ相当する。

【0054】次に、上記構成を有するローダー10の動作内容について説明する。未処理基板を収納したFOUP80は、収容口11、12を介してローダー10内に搬入され、14個の収容棚21のいずれかに収容される。そのFOUP80から未処理基板を取り出して基板処理装置1の本体部に投入するときには、まず搬送ロボット30が収容棚21にアクセスして、搬送アーム35がFOUP80を下方より支持する。既述したように、搬送アーム35がFOUP80のフランジ82を把持するのではなく、FOUP80を下方より支持することによって搬送ロボット30による高速搬送が可能になる。

【0055】次に、搬送ロボット30が搬送アーム35にFOUP80を支持させつつ、その搬送アーム35を載置テーブル41の上方に、より厳密には載置テーブル41の切り欠き部43の直上に位置させる。そして、搬送ロボット30が搬送アーム35を鉛直方向に沿って下降させて切り欠き部43を通過させると、搬送アーム35から載置テーブル41に直接FOUP80が渡される。その後、上述の如くに載置テーブル41が（＋Y）向きに移動してFOUP80の蓋83が取り外され、基板が取り出される。FOUP80から搬出された基板は、基板処理装置1の本体部に投入され、所定の処理に供される。

【0056】FOUP80から全ての基板が取り出されると、再び蓋83が装着され、載置テーブル41が（－Y）向きに移動する。そして、搬送ロボット30が搬送アーム35を載置テーブル41の下方に、より厳密には載置テーブル41の切り欠き部43の直下に位置させる。次に、搬送ロボット30が搬送アーム35を鉛直方向に沿って上昇させて切り欠き部43を通過させると、載置テーブル41から搬送アーム35に空のFOUP80が直接渡される。その後、搬送ロボット30がいずれかの収容棚21にアクセスして、搬送アーム35から収容棚21に空のFOUP80を渡す。そのFOUP80は収容口11、12を介して再びローダー10外部に搬出される。以上のようにしてローダー10における一連の処理が終了することとなり、複数のFOUP80について同様の処理が繰り返される。

【0057】このようにすれば、搬送ロボット30の搬送アーム35が載置テーブル41の切り欠き部43を通過することによって搬送アーム35と載置テーブル41との間で直接FOUP80の受け渡しを行うことができるため、従来必要としていたリフト140の動作分およ

び搬送ロボット120の待避分の時間を節約することができ、FOUP80の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。

【0058】また、搬送ロボット30と載置テーブル41との間のFOUP80の受け渡しに従来のリフト140が不要となるため、ローダー10のコストダウンを図ることができる。

【0059】また、第1実施形態においては、載置テーブル41に対して搬送ロボット30が載置テーブル41の側方の一方側（－X）側からアクセスする。そして、図6に明示するように、載置テーブル41の切り欠き部43の上記一方側（－X）側が開放されている。このため、搬送ロボット30が搬送アーム35を下降させて搬送アーム35から載置テーブル41にFOUP80を渡した後、搬送アーム35をFOUP80の底面と接触しない程度にまで若干下降させてから（－X）向きに移動すれば、切り欠き部43の開放部分を通過して搬送アーム35をオープナー40から離脱させることができる。仮に、切り欠き部43の上記一方側（－X）側が開放されていない場合、搬送ロボット30は、搬送アーム35から載置テーブル41にFOUP80を渡した後、載置テーブル41との干渉を防ぐべく搬送アーム35を少なくともステージ45の下側まで移動させてから（－X）向きに移動して搬送アーム35をオープナー40から離脱させる必要がある。この場合、ステージ45の下側に搬送アーム35が通るための特別なスペースを設けておく必要がある。

【0060】これに対して、本実施形態のように載置テーブル41の切り欠き部43の上記一方側（－X）側を開放すれば、搬送アーム35が載置テーブル41と同じ高さ位置にあるときに搬送ロボット30が（－X）向きの水平移動を行っても搬送アーム35と載置テーブル41との干渉が生じるおそれがないため、搬送アーム35をオープナー40から離脱させる目的でステージ45の下側に搬送アーム35が通るための特別なスペースを設ける必要がなくなり、当該スペースを有効に利用することができる。例えば、第1実施形態においては、そのスペースにローダー10のコントローラ60を配置している。

【0061】また、載置テーブル41から見た上記一方側の方向はX方向であり、開口50を介してFOUP80からの基板の搬出が行われる搬出方向はY方向であり、FOUP80への基板の搬入が行われる搬入方向は（－Y）方向である。すなわち、載置テーブル41から見た上記一方側の方向はFOUP80からの基板の搬出が行われる搬出方向または、FOUP80への基板の搬入が行われる搬入方向と垂直である。このことは、開口50を介してFOUP80からの基板の搬出を行う搬出方向またはFOUP80への基板の搬入を行う搬入方向とFOUP80を渡した後搬送アーム35がオープナ

ー４０から離脱する方向とが垂直であることを意味している。

【００６２】FOUP８０からの基板の搬出方向またはFOUP８０への基板の搬入方向と搬送アーム３５がオープナー４０から離脱する方向とが同じである場合には、搬送アーム３５の移動分だけローダー１０の奥行き（Ｙ方向の幅）を大きくしなければならないが、本実施形態のように、FOUP８０からの基板の搬出方向またはFOUP８０への基板の搬入方向と搬送アーム３５がオープナー４０から離脱する方向とが垂直であれば、ローダー１０の奥行きを小さくしてフットプリントの増大を抑制することができる。

【００６３】以上、第１実施形態のローダー１０について説明したが、アンローダー９０（図１参照）についても同様の構成と機能とを有している。もっとも、アンローダー９０は、FOUP８０に処理済み基板を搬入するものであるため、搬送ロボット３０が空のFOUP８０を収容棚２１から載置テーブル４１に搬送する。載置テーブル４１は、FOUP８０への処理済み基板の搬入が行われるときに、そのFOUP８０を載置する。そして、処理済み基板の搬入が終了したFOUP８０を搬送ロボット３０の搬送アーム３５が載置テーブル４１から受け取って収容棚２１に搬送する。

【００６４】アンローダー９０においても、上記ローダー１０と同様に載置テーブル４１に切り欠き部４３を設けることによって、搬送アーム３５と載置テーブル４１との間で直接FOUP８０の受け渡しを行うことができ、FOUP８０の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。また、アンローダー９０のコストダウンを図れる点や搬送アーム３５が通るための特別なスペースを設ける必要がない点も上記ローダー１０と同様である。

【００６５】＜２．第２実施形態＞次に、本発明の第２実施形態について説明する。図７は、第２実施形態のローダー１０の構造を示す斜視図である。第２実施形態のローダー１０が第１実施形態と相違するのはリフタ７０を備えている点であり、残余の点については第１実施形態と同じであるため同じ符号を付してその説明は省略する。

【００６６】リフタ７０は、載置テーブル４１の上方に設けられている。リフタ７０はリフタアーム７１を備えており、リフタアーム７１はFOUP８０の上部に形成されたフランジ８２（把持部）を把持することおよびその把持状態を解除することができる。また、リフタ７０は、リフタアーム７１を鉛直方向に沿って昇降させることができる。

【００６７】載置テーブル４１に載置されているFOUP８０のフランジ８２をリフタアーム７１が把持して上昇すると、それに伴ってFOUP８０も吊り下げられた状態にて上昇し、載置テーブル４１からリフタ７０にそ

のFOUP８０が渡されることとなる。逆に、FOUP８０の底面が載置テーブル４１に接触した状態にてリフタアーム７１がフランジ８２の把持を解除すると、リフタ７０から載置テーブル４１にFOUP８０が渡されることとなる。

【００６８】なお、第２実施形態においては、リフタ７０が昇降手段に相当する。また、リフタ７０のストロークとして、載置テーブル４１にFOUP８０を載置してかつリフタアーム７１にも別のFOUP８０を把持させた状態でそれら両FOUP８０間に搬送ロボット３０の搬送アーム３５を水平方向に挿脱できるだけの長さを最低限確保しておく。

【００６９】第２実施形態のローダー１０の動作内容は以下のようなものとなる。まず、第１実施形態と同様に、未処理基板を収納したFOUP８０が収容口１１、１２を介してローダー１０内に搬入され、１４個の収容棚２１のいずれかに収容される。次に、搬送ロボット３０が収容棚２１にアクセスして、搬送アーム３５がFOUP８０を下方より保持する。

【００７０】そして、搬送ロボット３０がオープナー４０までFOUP８０を搬送するのであるが、このときに載置テーブル４１上に他のFOUP８０が載置されていないときは第１実施形態と同じように直接載置テーブル４１にFOUP８０を渡す。一方、載置テーブル４１上に他のFOUP８０が載置されているときは搬送ロボット３０はFOUP８０をリフタ７０に渡す。搬送アーム３５によって下方より保持されたFOUP８０の上部に形成されたフランジ８２をリフタアーム７１が把持することによって、搬送ロボット３０からリフタ７０にFOUP８０が渡されるため、この受け渡し動作時に搬送アーム３５とリフタアーム７１とが干渉する懸念はない。

【００７１】載置テーブル４１上に他のFOUP８０（第２の収納容器）が載置されているときは、そのFOUP８０から未処理基板が搬出されて基板処理装置１の本体部に投入されているときである。このときに、未処理基板を収納した新たなFOUP８０（第１の収納容器）が搬送ロボット３０からリフタ７０に渡されるのである。換言すれば、リフタ７０に新たなFOUP８０を保持させた状態にて、載置テーブル４１に載置された他のFOUP８０からの基板の搬出が行われているのであり、リフタ７０は新たなFOUP８０を保持して待機しているのである。

【００７２】他のFOUP８０からの基板の搬出が終了すると、搬送ロボット３０が載置テーブル４１から空のFOUP８０を受け取って収容棚２１に搬送するとともに、リフタ７０がリフタアーム７１を下降させて新たなFOUP８０を載置テーブル４１に渡す。そして、載置テーブル４１に載置された新たなFOUP８０からの基板搬出が開始されるとともに、上記空のFOUP８０を格納した搬送ロボット３０がさらに別の新たなFOUP

80を収容棚21から搬送してリフタ70に渡す。以降、同様の動作が繰り返されることとなる。

【0073】このようにすれば、基板搬出の終了した空のFOUP80を搬送ロボット30が載置テーブル41から取り去った後、直ちにリフタ70が新たな未処理基板を収納したFOUP80を載置テーブル41に渡すため、空のFOUP80の収容棚21への格納と新たな未処理基板を収納したFOUP80のオープナー40への投入がほぼ同時に行われることとなり、第1実施形態よりもFOUP80の受け渡し動作に要する時間をさらに短縮してより高いスループットを得ることができる。また、搬送アーム35が通るための特別なスペースを設ける必要がない点も第1実施形態と同じである。もっとも、リフタ70を設ける分だけ第1実施形態よりもコストアップが生じるため、そのコストアップの程度とスループットの向上の程度を比較して要求されている仕様を満たすような装置構成にするのが望ましい。

【0074】以上、第2実施形態のローダー10について説明したが、第1実施形態と同じく、アンローダー90（図1参照）についても同様の構成と機能を持たせている。アンローダー90において、載置テーブル41上に他のFOUP80（第2の収納容器）が載置されているときは、そのFOUP80に基板処理装置1の本体部から処理済み基板が搬入されているときである。このときに、新たな空のFOUP80（第1の収納容器）が搬送ロボット30からリフタ70に渡されるのである。換言すれば、リフタ70に新たな空のFOUP80を保持させた状態にて、載置テーブル41に載置された他のFOUP80への基板の搬入が行われているのであり、リフタ70は新たな空のFOUP80を保持して待機しているのである。

【0075】他のFOUP80への基板の搬入が終了すると、搬送ロボット30が載置テーブル41から処理済み基板を収納したFOUP80を受け取って収容棚21に搬送するとともに、リフタ70がリフタアーム71を下降させて新たな空のFOUP80を載置テーブル41に渡す。そして、載置テーブル41に載置された新たな空のFOUP80への基板搬入が開始されるとともに、上記処理済み基板を収納したFOUP80を格納した搬送ロボット30がさらに別の新たな空のFOUP80を収容棚21から搬送してリフタ70に渡す。以降、同様の動作が繰り返されることとなる。

【0076】このようにしても、基板搬入の終了したFOUP80を搬送ロボット30が載置テーブル41から取り去った後、直ちにリフタ70が新たな空のFOUP80を載置テーブル41に渡すため、FOUP80の受け渡し動作に要する時間をさらに短縮してより高いスループットを得ることができる。

【0077】＜3. 第3実施形態＞次に、本発明の第3実施形態について説明する。図8は、第3実施形態のロ

ーダー10の構造を示す斜視図である。第3実施形態のローダー10が第1実施形態と相違するのは基板処理装置外部のAGV（Automatic Guided Vehicle）200が直接FOUP80をオープナー40に対して受け渡しする点であり、残余の点については第1実施形態と同じであるため同じ符号を付してその説明は省略する。

【0078】第3実施形態のローダー10には、FOUP80を収容する収容部20および収容部20とオープナー40との間でFOUP80の搬送を行う搬送ロボット30が設けられておらず、FOUP80を開放してその内部から未処理基板を取り出すオープナー40のみが設けられている。換言すれば、第1実施形態のローダー10から収容部20および搬送ロボット30を取り外したものが第3実施形態のローダー10となる。但し、第3実施形態においては、AGV200の搬送時間とオープナー40における基板取り出し時間との差を調整するためにFOUP80を載置する収容棚21を1つだけ載置テーブル41の下方に設けている。

【0079】AGV200は、基板処理装置が設置された工場内を走行してFOUP80を搬送する。AGV200は、自走機能を有する本体部201に搬送アーム202を有する多関節ロボットを備えて構成されている。

【0080】ローダー10の外壁であって、載置テーブル41と対向する位置には図1の収容口11、12と同様の開口（図示省略）が形成されている。AGV200は、その開口を介してオープナー40にFOUP80を渡すことおよびオープナー40からFOUP80を取り出すことができる。なお、AGV200はオープナー40とは異なる位置（例えば、工場内のFOUP80の集積所）とオープナー40との間でFOUP80を搬送する。

【0081】第3実施形態のローダー10の動作内容は以下のようなものとなる。まず、AGV200が搬送アーム202にFOUP80を下方より保持させた状態にてローダー10の上記開口の正面まで走行移動する。そして、AGV200はその開口から搬送アーム202を挿入し、載置テーブル41の上方に、より厳密には載置テーブル41の切り欠き部43の直上に位置させる。そして、AGV200が搬送アーム202を鉛直方向に沿って下降させて切り欠き部43を通過させると、搬送アーム202から載置テーブル41に直接FOUP80が渡される。

【0082】FOUP80からの基板の搬出が完了すると、AGV200は搬送アーム202を載置テーブル41の下方に、より厳密には載置テーブル41の切り欠き部43の直下に位置させる。次に、AGV200が搬送アーム202を鉛直方向に沿って上昇させて切り欠き部43を通過させると、載置テーブル41から搬送アーム202に空のFOUP80が直接渡される。その後、AGV200は上記開口から搬送アーム202を抜き出

し、FOUP80を保持して再び走行を開始する。

【0083】このようにすれば、AGV200の搬送アーム202が載置テーブル41の切り欠き部43を通過することによって搬送アーム202と載置テーブル41との間で直接FOUP80の受け渡しを行うことができるため、第1実施形態と同様に、FOUP80の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。

【0084】以上、第3実施形態のローダー10について説明したが、第1実施形態と同じく、アンローダー90 (図1参照) についても同様の構成と機能とを有している。もっとも、アンローダー90は、FOUP80に処理済み基板を搬入するものであるため、AGV200が空のFOUP80を載置テーブル41に搬送する。載置テーブル41は、FOUP80への処理済み基板の搬入が行われるときに、そのFOUP80を載置する。そして、処理済み基板の搬入が終了したFOUP80をAGV200の搬送アーム202が載置テーブル41から受け取って装置外部へと取り出す。

【0085】<4. 第4実施形態>次に、本発明の第4実施形態について説明する。図9は、第4実施形態のローダー10の構造を示す斜視図である。第4実施形態のローダー10が第1実施形態と相違するのは、ステージ45が直方体形状とされているために、搬送アーム35が載置テーブル41の上方から下方に通過することが不可能とされている点である。すなわち、載置テーブル41には搬送アーム35が鉛直方向に沿ってはまり込むことは出来るものの、通過は不可能な凹部44が形成されている点である。残余の点については第1実施形態と同じであるため同じ符号を付してその説明は省略する。

【0086】第4実施形態においては、搬送アーム35がはまり込んで少なくとも搬送アーム35の上面が載置テーブル41の上面よりも下側まで移動可能な凹部44が載置テーブル41に設けられている。より具体的には、搬送アーム35と同様の形状であってかつ搬送アーム35の厚さよりも大きな深さを有する凹部44を載置テーブル41に形成している。また、ステージ45の形状は直方体形状としている。従って、搬送アーム35が鉛直方向に沿って載置テーブル41を通過することはできない。

【0087】一方、第1実施形態と同様に、搬送アーム35は3つの支持ピン36a, 36b, 36cによって3点にてFOUP80を下方から略水平姿勢に保持することができるとともに、FOUP80を下方より支持したまま鉛直方向に沿って昇降することができる。FOUP80を下方より略水平姿勢にて支持した搬送アーム35が載置テーブル41の上方から鉛直方向に沿って下降し、載置テーブル41の凹部44にはまり込んで載置テーブル41の上面よりも下側に移動すると、搬送アーム35の支持ピン36a, 36b, 36cから載置テーブル41の支持ピン42a, 42b, 42cにFOUP80が渡される。すなわち、第4実施形態においても、搬送アーム35から載置テーブル41に直接FOUP80を渡すことができるのである。

【0088】また、第1実施形態と同様に、FOUP80の底面のうち、搬送アーム35がFOUP80を支持する支持位置は載置テーブル41がFOUP80を載置する載置位置よりも内側とされている。

【0089】また、第4実施形態においては、載置テーブル41に対して搬送ロボット30が載置テーブル41の側方の一方側 (- X) 側からアクセスする。そして、載置テーブル41の凹部44の上記一方側 (- X) 側が開放されている。このため、搬送ロボット30が搬送アーム35を下降させて搬送アーム35から載置テーブル41にFOUP80を渡した後、搬送アーム35をFOUP80の底面と接触しない程度にまで凹部44内にて若干下降させてから (- X) 向きに移動すれば、凹部44の開放部分を通過して搬送アーム35をオープナー40から離脱させることができる。

【0090】従って、第4実施形態においても、搬送アーム35が載置テーブル41と同じ高さ位置にあるときに搬送ロボット30が (- X) 向きの水平移動を行っても搬送アーム35と載置テーブル41との干渉が生じるおそれがないため、ステージ45の下側に搬送アーム35が通るための特別なスペースを設ける必要がなくなり、当該スペースを有効に利用することができる。

【0091】さらに、第4実施形態においても、載置テーブル41から見た上記一方側の方向はFOUP80からの基板の搬入が行われる搬入方向またはFOUP80への基板の搬入が行われる搬入方向と垂直である。すなわち、開口50を介してFOUP80からの基板の搬入を行う搬入方向またはFOUP80への基板の搬入を行う搬入方向とFOUP80を渡した後搬送アーム35がオープナー40から離脱する方向とが垂直である。従って、第1実施形態と同様に、ローダー10の奥行きを小さくしてフットプリントの増大を抑制することができる。

【0092】なお、搬送アーム35が鉛直方向に沿って載置テーブル41を通過しない点を除き、ローダー10の動作内容は第1実施形態と同じである。

【0093】以上、第4実施形態のローダー10について説明したが、アンローダー90 (図1参照) についても同様の構成と機能とを有している。アンローダー90においても、上記ローダー10と同様に載置テーブル41に凹部44を設けることによって、搬送アーム35と載置テーブル41との間で直接FOUP80の受け渡しを行うことができ、FOUP80の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。また、アンローダー90のコストダウンを図れる点や搬送アーム35が通るための特別なスペースを設ける

必要がない点も上記ローダー１０と同様である。

【００９４】＜５．変形例＞以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記の例に限定されるものではない。例えば、上記の各実施形態においては、本発明に係る基板受渡装置の機能がローダー１０とアンローダー９０とに分離されていたが、１つの基板受渡装置にこれらの機能を統合するようにしても良い。すなわち、１つの基板受渡装置がＦＯＵＰ８０からの未処理基板の搬出およびＦＯＵＰ８０への処理済み基板の搬入の双方を行うようにしても良い。

【００９５】また、上記各実施形態においては、基板処理装置１を１組の複数の基板を一括して処理するいわゆるバッチ式の装置としていたが、これに限定されるものではなく、本発明に係る基板受渡装置は基板を１枚ずつ処理するいわゆる枚葉式の基板処理装置に組み込まれるようにしても良い。

【００９６】また、搬送アーム３５（２０２）をコの字形とし、載置テーブル４１を長方形の板状としても良い。この場合、載置テーブル４１の両側方を搬送アーム３５が鉛直方向に沿って通過する。このようにしても、搬送アーム３５と載置テーブル４１との間で直接ＦＯＵＰ８０の受け渡しを行うことができ、ＦＯＵＰ８０の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。すなわち、搬送アーム３５が鉛直方向に沿って通過可能な前記搬送手段用の通過部が載置テーブル４１に形成されていれば良いのである。

【００９７】この場合は、載置テーブル４１の厚さを薄くして下方を開放空間とし、搬送アーム３５が載置テーブル４１の下方を通過しつつ載置テーブル４１の側方に移動できるようにする。このようにすれば、開口５０を介してＦＯＵＰ８０からの基板の搬出を行う搬出方向とＦＯＵＰ８０を渡した後に搬送アーム３５がオープナー４０から離脱する方向とが垂直となり、ローダー１０の奥行きを小さくしてフットプリントの増大を抑制することができる。

【００９８】また、第２実施形態の構成と第３実施形態の構成と組み合わせるようにしても良い。具体的には、図８の構成にリフタ７０（図７）を設ける。このときのローダー１０の動作は、第３実施形態に第２実施形態のリフタ７０の動作を加えたものとなる。

【００９９】また、第２実施形態の構成と第４実施形態の構成と組み合わせるようにしても良い。具体的には、図９の構成にリフタ７０（図７）を設ける。このときのローダー１０の動作は、第４実施形態に第２実施形態のリフタ７０の動作を加えたものとなる。

【０１００】さらに、第３実施形態の構成と第４実施形態の構成と組み合わせるようにしても良い。具体的には、図９のオープナー４０を図８のローダー１０に適用する。このときのローダー１０の動作は、ＡＧＶ２００の搬送アーム２０２が鉛直方向に沿って載置テーブル４

１を通過しない点を除き、第３実施形態と同じである。

【０１０１】

【発明の効果】以上、説明したように、請求項１の発明によれば、載置台に、搬送アームが略鉛直方向に沿って通過可能な切り欠き部が形成されているため、搬送アームが載置台の切り欠き部を通過することによって搬送アームと載置台との間で直接収納容器の受け渡しを行うことができ、収納容器の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。

【０１０２】また、請求項２の発明によれば、搬送手段が載置台に対してその載置台の側方の一方側からアクセスを行い、切り欠き部の当該一方側が開放されているため、搬送アームを載置台から容易に離脱させることができ、搬送アームが通るための特別なスペースを設ける必要がなくなり、当該スペースを有効に利用することができる。

【０１０３】また、請求項３の発明によれば、昇降手段に第１の収納容器を保持させた状態にて、載置台に載置された第２の収納容器からの基板の搬出または第２の収納容器への基板の搬入が行われるため、搬送手段が載置台から第２の収納容器を取り去った後、直ちに昇降手段が第１の収納容器を載置台に渡すことができ、収納容器の受け渡し動作に要する時間をさらに短縮してより高いスループットを得ることができる。

【０１０４】また、請求項４の発明によれば、載置部に、搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な搬送手段用の切り欠き部が形成されているため、搬送手段が載置部の切り欠き部を通過することによって搬送手段と載置部との間で直接収納容器の受け渡しを行うことができ、収納容器の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。

【０１０５】また、請求項５の発明によれば、載置部とは異なる所定位置と載置部との間で収納容器を搬送する搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な搬送手段用の切り欠き部が前記載置部に形成されているため、搬送手段が載置部の切り欠き部を通過することによって搬送手段と載置部との間で直接収納容器の受け渡しを行うことができ、収納容器の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。

【０１０６】また、請求項６の発明によれば、搬送手段が載置部に対してその載置部の側方の一方側から移動可能であり、切り欠き部の当該一方側が開放されているため、搬送手段を載置部から容易に離脱させることができ、搬送手段が通るための特別なスペースを設ける必要がなくなり、当該スペースを有効に利用することができる。

【０１０７】また、請求項７の発明によれば、載置部から見た一方側の方向は、収納容器からの基板の搬出が行われる搬出方向または収納容器への基板の搬入が行われる搬入方向と略垂直であるため、基板処理装置の奥行き

を小さくして小型化することができる。

【0108】また、請求項8の発明によれば、昇降手段に第1の収納容器を保持させた状態にて、載置部に載置された第2の収納容器からの基板の搬出または第2の収納容器への基板の搬入が行われるため、搬送手段が載置部から第2の収納容器を取り去った後、直ちに昇降手段が第1の収納容器を載置部に渡すことができ、収納容器の受け渡し動作に要する時間をさらに短縮してより高いスループットを得ることができる。

【0109】また、請求項9の発明によれば、収納容器の底面のうち、搬送手段が収納容器を支持する支持位置は載置部が収納容器を載置する載置位置よりも内側とされているため、利便性が高い。

【0110】また、請求項10の発明によれば、載置部に、搬送手段がはまり込んで載置部の上面よりも下側まで移動可能な前記搬送手段用の凹部が形成されているため、搬送手段が載置部の凹部にはまり込んで載置部の上面よりも下側まで移動することによって搬送手段と載置部との間で直接収納容器の受け渡しを行うことができ、収納容器の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。

【0111】また、請求項11の発明によれば、載置部に、載置部とは異なる所定位置と載置部との間で収納容器を搬送する搬送手段がはまり込んで載置部の上面よりも下側まで移動可能な搬送手段用の凹部が設けられているため、搬送手段が載置部の凹部にはまり込んで載置部の上面よりも下側まで移動することによって搬送手段と載置部との間で直接収納容器の受け渡しを行うことができ、収納容器の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。

【0112】また、請求項12の発明によれば、搬送手段が載置部に対してその載置部の側方の一方側から移動可能であり、凹部の当該一方側が開放されているため、搬送手段を載置部から容易に離脱させることができ、搬送手段が通るための特別なスペースを設ける必要がなくなり、当該スペースを有効に利用することができる。

【0113】また、請求項13の発明によれば、載置部から見た一方側の方向は、収納容器からの基板の搬出が行われる搬出方向または収納容器への基板の搬入が行われる搬入方向と略垂直であるため、基板処理装置の奥行きを小さくして小型化することができる。

【0114】また、請求項14の発明によれば、昇降手段に第1の収納容器を保持させた状態にて、載置部に載置された第2の収納容器からの基板の搬出または第2の収納容器への基板の搬入が行われるため、搬送手段が載置部から第2の収納容器を取り去った後、直ちに昇降手段が第1の収納容器を載置部に渡すことができ、収納容器の受け渡し動作に要する時間をさらに短縮してより高いスループットを得ることができる。

【0115】また、請求項15の発明によれば、収納容

器の底面のうち、搬送手段が収納容器を支持する支持位置は載置部が収納容器を載置する載置位置よりも内側とされているため、利便性が高い。

【0116】また、請求項16の発明によれば、載置部に、搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な搬送手段用の通過部が形成されているため、搬送手段が載置部の通過部を通過することによって搬送手段と載置部との間で直接収納容器の受け渡しを行うことができ、収納容器の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。

【0117】また、請求項17の発明によれば、載置部とは異なる所定位置と載置部との間で収納容器を搬送する搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な搬送手段用の通過部が載置部に形成されているため、搬送手段が載置部の通過部を通過することによって搬送手段と載置部との間で直接収納容器の受け渡しを行うことができ、収納容器の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。

【0118】また、請求項18の発明によれば、搬送手段が載置部の下方を通過しつつ載置部の側方に移動可能であるため、基板処理装置の奥行きを小さくして小型化することができる。

【0119】また、請求項19の発明によれば、載置台とは異なる所定位置と載置台との間で収納容器を搬送する搬送手段が略鉛直方向に沿って通過可能な搬送手段用の切り欠き部を載置台に形設するため、搬送手段が切り欠き部を通過することによって搬送手段と載置台との間で直接収納容器の受け渡しを行うことができ、収納容器の受け渡し動作に要する時間を短縮して高いスループットを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る基板受渡装置を組み込んだ基板処理装置の外観斜視図である。

【図2】FOUPの外観斜視図である。

【図3】図1の基板処理装置のローダーの構造を示す斜視図である。

【図4】図3のオープナーをX方向から見た側面図である。

【図5】図3のオープナーをY方向から見た正面図である。

【図6】図3のオープナーをZ方向から見た平面図である。

【図7】第2実施形態のローダーの構造を示す斜視図である。

【図8】第3実施形態のローダーの構造を示す斜視図である。

【図9】第4実施形態のローダーの構造を示す斜視図である。

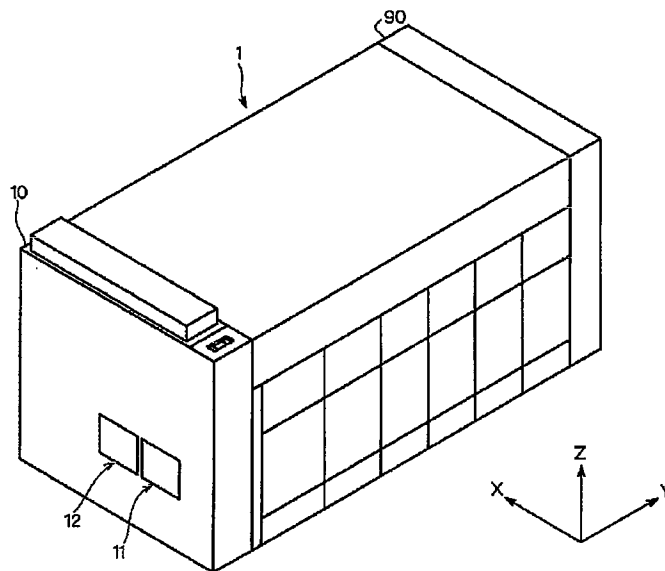
【図10】従来のFOUP用の基板受渡装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

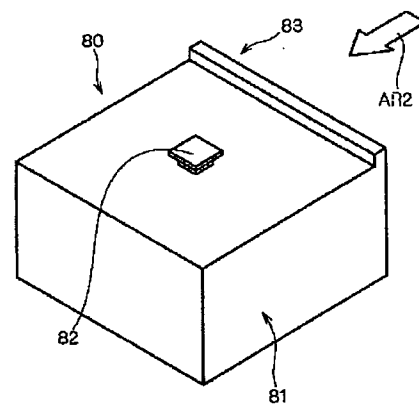
1 基板処理装置
10 ローダー
20 収容部
21 収容棚
30 搬送ロボット
35 搬送アーム
40 オープナー

41 載置テーブル
43 切り欠き部
44 凹部
45 ステージ
70 リフト
80 FOUF
82 フランジ
90 アンローダー

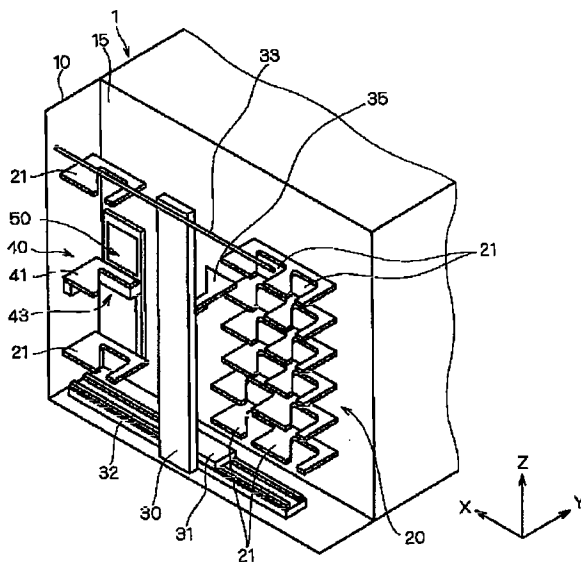
【図1】



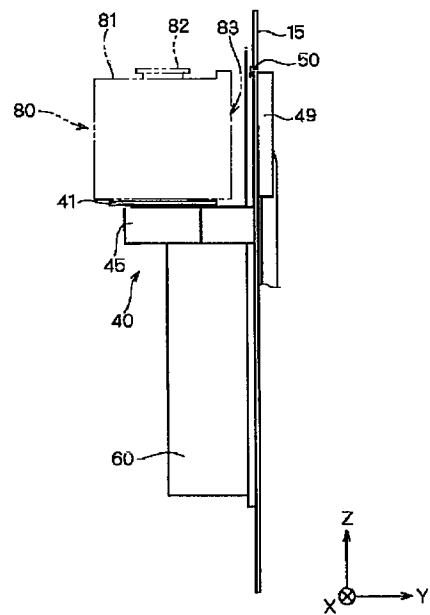
【図2】



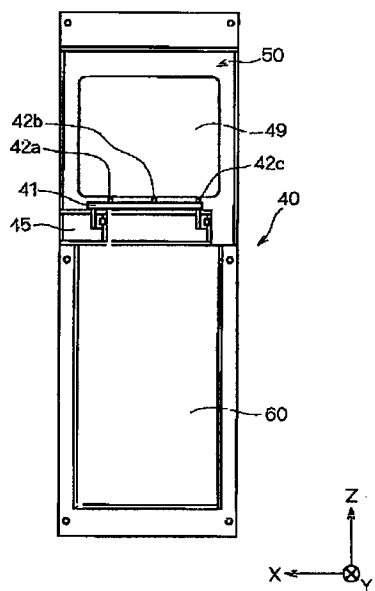
【図3】



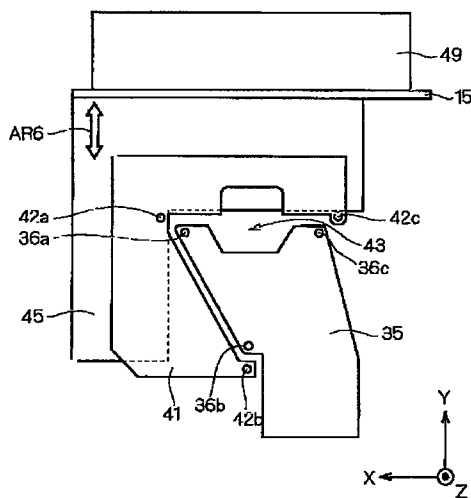
【図4】



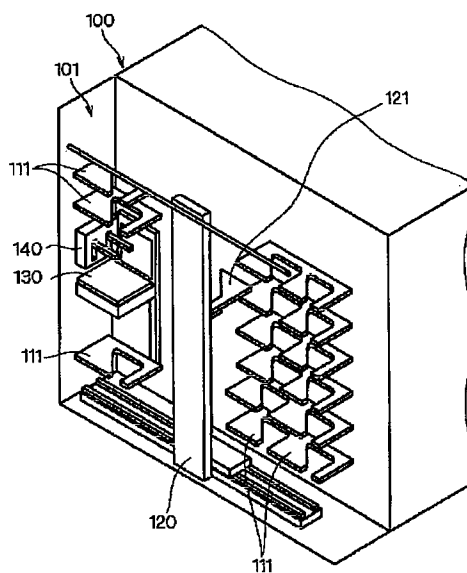
【図5】



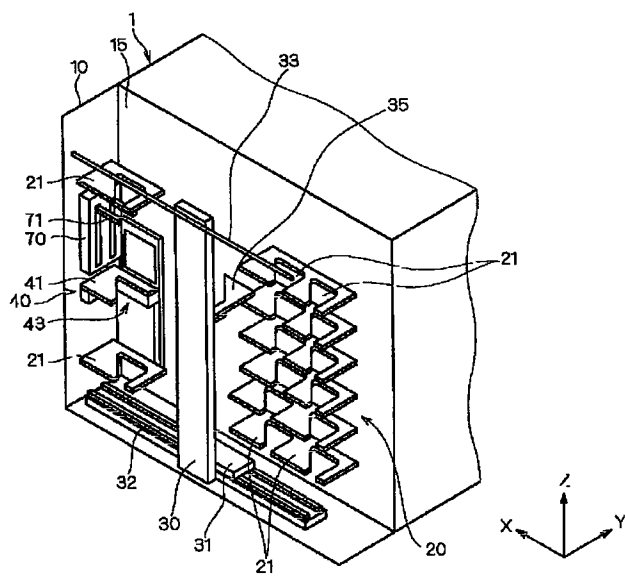
【図6】



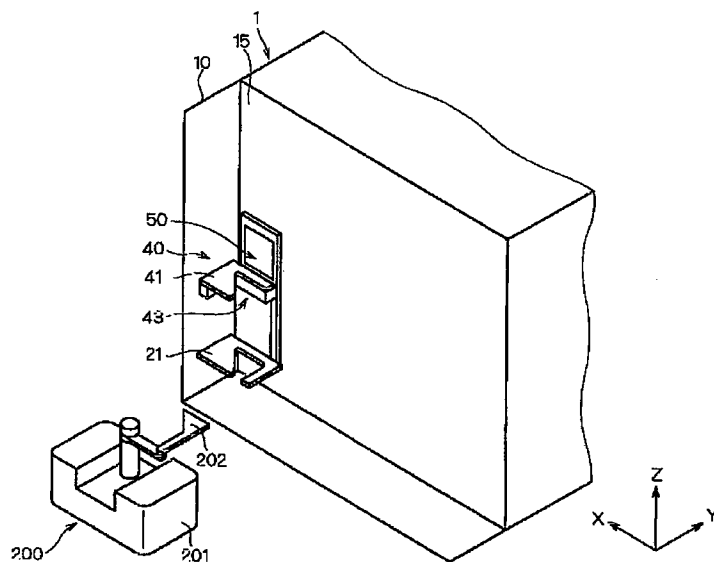
【図10】



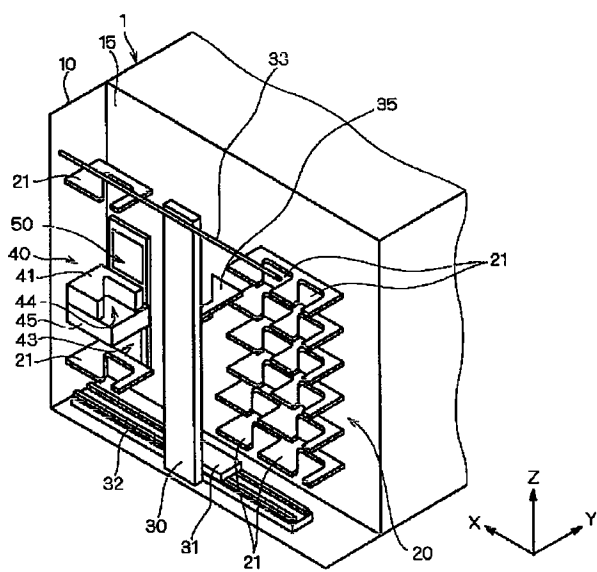
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3F022 AA08 BB09 CC02 EE05 FF01
JJ07 KK20 LL19 MM13
5F031 CA01 CA02 CA05 DA08 DA17
EA14 EA16 FA03 FA07 FA12
FA14 GA06 GA12 GA48 GA49
GA58 JA49 MA13 MA17 MA23
NA10